

First Hit



Generate Collection

Print

L4: Entry 1 of 2

File: JPAB

Oct 31, 2000

PUB-NO: JP02000302522A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000302522 A

TITLE: PRODUCTION OF FIBER REINFORCED CEMENT BOARD

PUBN-DATE: October 31, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

WATANABE, KOICHI  
YAMADA, HIDEKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

APPL-NO: JP11114223

APPL-DATE: April 21, 1999

INT-CL (IPC): C04 B 28/18; B28 B 1/52; B28 B 11/24; C04 B 40/02

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a board having excellent freeze damage resistance, strength and dimensional stability and having a low specific gravity by specifying the molar ratio of CaO/amorphous silica of a raw material composition containing cement, silica and reinforcing fibers and subjecting the compsn. to a precuring, successively to an autoclave curing.

SOLUTION: The molar ratio of the CaO/amorphous silica of the raw material composition is specified to 3.0 to 12.0. A silica composition is preferably fly ash and the ratio thereof is preferably 10 to 60 pts.wt. (hereafter 'parts') to 100 parts cement. The reinforcing fibers include pulp fibers and the content thereof is preferably 12 to 17 parts per 100 parts cement. The precuring in a saturated steam state preferably involves the execution of secondary curing for 4 to 72 hours at 60 to 100

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

**First Hit**

**End of Result Set**

☐ **Generate Collection** **Print**

L4: Entry 2 of 2

File: DWPI

Oct 31, 2000

DERWENT-ACC-NO: 2001-095176  
DERWENT-WEEK: 200111  
COPYRIGHT 2004 DERWENT INFORMATION LTD

**TITLE:** Fiber reinforced cement plate manufacture for roofing tile, by applying papermaking method to cement composition, raw material containing cement and silica, and reinforcing fiber

**PATENT-ASSIGNEE:**

ASSIGNEE

CODE

MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

MATW

**PRIORITY-DATA:** 1999JP-0114223 (April 21, 1999)

**Search Selected** **Search All** **Clear**

**PATENT-FAMILY:**

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
<input type="checkbox"/> <u>JP 2000302522 A</u>	October 31, 2000		005	C04B028/18

**APPLICATION-DATA:**

PUB-NO	APPL-DATE	APPL-NO	DESCRIPTOR
JP2000302522A	April 21, 1999	1999JP-0114223	

**INT-CL (IPC):** B28 B 1/52; B28 B 11/24; C04 B 28/18; C04 B 40/02

**ABSTRACTED-PUB-NO:** JP2000302522A

**BASIC-ABSTRACT:**

**NOVELTY** - A fiber-reinforced cement plate is produced by applying the papermaking method to a cement composition, a raw material, containing cement, silica, and a reinforcing fiber. The cement composition has a mol ratio of CaO/amorphous silica of 3.0-12.0. It is then cured in an autoclave.

**USE** - The method produces the fiber-reinforced cement plate used in a roofing tile, or an external wall.

**ADVANTAGE** - The fiber-reinforced cement plate has low specific gravity, superior freezing damage resistance, and good strength and dimensional stability. Adjusting autoclave curing time yields the fiber-reinforced cement plate in high productivity in a short period of time, without conventional autoclave curing, 4 days or longer.

**CHOSEN-DRAWING:** Dwg.0/0

[http://westbrs:9000/bin/gate.exe?f=doc&state=ftm6g.13.2&ESNAME=FULL&p\\_Message=...](http://westbrs:9000/bin/gate.exe?f=doc&state=ftm6g.13.2&ESNAME=FULL&p_Message=...) 2/12/04

TITLE-TERMS: REINFORCED CEMENT PLATE MANUFACTURE ROOF TILE APPLY METHOD CEMENT  
COMPOSITION RAW MATERIAL CONTAIN CEMENT SILICA REINFORCED

DERWENT-CLASS: F09 L02 P64

CPI-CODES: F05-A07; L02-D04A; L02-D04B; L02-D05;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C2001-028537

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2001-072178

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] Invention of this application relates to the manufacture method of a fiber reinforcement cement plate. About the still more detailed fiber reinforcement cement plate manufactured by the milling-paper method with invention of this application useful as a roofing tile, outer wall material, etc., regimen time amount is shortened, productivity is raised and it is related with the new manufacture method of moreover having excelled also in freeze-thaw resistance, dimensional stability, and reinforcement by low specific gravity.

[0002]

[Description of the Prior Art] What was conventionally manufactured by the milling-paper method as a roofing tile, outer wall material, etc. by making into an aqueous slurry the raw material cement constituent which blended the minerals aggregate with cement and blended reinforcement fiber with the list is known. Usually, after carrying out press dehydration shaping of the green sheet milled and obtained from the aqueous slurry and performing pre-curing in a saturated steam condition subsequently, it is made to harden by performing autoclave curing in elevated-temperature high pressure in this milling-paper method.

[0003] And in the case of the paper-milling tile currently manufactured by the conventional method of milling paper as above, in order to satisfy the freeze-thaw resistance which most things are with a specific gravity of 1.5 or more high specific gravity, and is the important engine performance of a paper-milling tile, it considered as the conditions to which it is never dispensable that it is such high specific gravity.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, on the other hand, that it is high specific gravity had the problem that the thickness of a tile surely became large and roof weight became heavy, even if it was conditions indispensable when securing freeze-thaw resistance as a precise organization. For this reason, to consider as the lightweight more tile at low specific gravity is desired.

[0005] But, considering as low specific gravity depending on old technology made it difficult to consider as compact tissue, and it had produced the problem in freeze-thaw resistance. Moreover, there was a situation that it could not necessarily be satisfied in the point of reinforcement or dimensional stability. Although an improvement of a fixed degree is found by performing the regimen in an autoclave etc. for a long time in order to consider as compact tissue, in respect of [ anything ] freeze-thaw resistance, the regimen of long duration will bring big trouble insufficiently to productivity. As a policy for raising freeze-thaw resistance by low specific gravity, although \*\*\*\*\* also required the regimen of the long duration of the 4th day or more, this had actually become the technical problem in the viewpoint of improvement in productivity which should be solved with the technical problem of improvement in the engine performance, such as freeze-thaw resistance, reinforcement, and dimensional stability.

[0006] Then, invention of this application makes it the technical problem to offer the new method of having been improved which cancels the trouble of the conventional technology as above, faces manufacturing a fiber reinforcement cement plate by the milling-paper method, and can manufacture the product excellent in freeze-thaw resistance, reinforcement, and dimensional stability even if it is high productivity and is low specific gravity.

[0007]

[Means for Solving the Problem] Invention of this application provides the 1st with a manufacture method of a fiber reinforcement cement plate characterized by setting a molar ratio of CaO/amorphous silica of a raw material cement constituent to 3.0-12.0, and carrying out autoclave curing following pre-curing as what solves the above-mentioned technical problem in a method of manufacturing a fiber reinforcement cement plate by the milling-paper method from a raw material cement constituent containing cement, a silica, and reinforcement fiber.

[0008] Moreover, invention of this application provides the 2nd with a manufacture method of a fiber reinforcement cement plate of performing autoclave curing for a manufacture method of a fiber reinforcement cement plate of performing secondary curing of 4 - 72 hours at temperature of 60-100 degrees C after first curing to the 3rd at temperature of 160-180 degrees C for 2 to 16 hours, in pre-curing in a saturated steam condition.

[0009]

[Embodiment of the Invention] Although invention of this application has the feature as above-mentioned, it explains the gestalt of that operation below. In invention of this application, even if it is the fiber reinforcement cement plate of low specific gravity more compared with the former, the thing excellent in freeze-thaw resistance, reinforcement, and dimensional stability is offered,

but as specific gravity in this case, supposing the thing of the conventional high specific gravity is a with a specific gravity of 1.5 or more thing, it will be taken into consideration as specific gravity 1.20-1.45 and about further 1.25 to 1.40 thing.  
[0010] By the method with the engine performance which was excellent also in such low specific gravity of this invention, various kinds of paper-milling methods, such as \*\*\*\*, long network paper milling, and flow-on paper milling, are adopted as a method for paper milling. As cement, Portland cement, Portland blast furnace cement, alumina cement, etc. may be various kinds including a well-known thing.

[0011] A silica component can use fly ash suitably as a material containing amorphous silica, although silica powder, fly ash, etc. are used. As for this fly ash, it is desirable to contain at a rate of 10 - 60 weight section to the cement 100 weight section as a content, and when it is below 10 weight sections, it serves as a cement hardening object inadequate for freeze-thaw resistance, and becomes inadequate for freeze-thaw resistance, reinforcement, and dimensional stability also above 60 weight sections.

[0012] As reinforcement fiber, pulp fiber, such as N material and L material, is illustrated. Specific gravity becomes high while the reinforcement of a cement hardening object becomes inadequate to the cement 100 weight section as a content, when 12 - 17 weight section is desirable and it is under 12 weight sections. Moreover, if 17 weight sections are exceeded, specific gravity will fall and reinforcement and freeze-thaw resistance will worsen. And it being characteristic in this invention is making the mole ratio of CaO/amorphous silica in a raw material cement constituent into the range of 3.0-12.0 by presentation adjustment of cement, silica powder, and fly ash.

[0013] When [ this ] out of range, it becomes inadequate to freeze-thaw resistance, reinforcement, and dimensional stability. In addition, the scrap wood of silica components, such as a micro silica, and a cement system etc. can be made to contain if needed in this invention in addition to the above-mentioned raw material. Moreover, as the manufacture method of the cement hardening object this invention, the wet blend of the above-mentioned raw material cement constituent is carried out, the water of the 1000 - 3000 weight section is added to the cement 100 weight section, and it mixes using a mixer, and fabricates using a paper-milling machine and a press, and the method of acquiring the molding object which has a desired configuration is adopted.

[0014] And the acquired molding object carries out regimen hardening by predetermined conditioning, and is used as a cement hardening object. Regimen hardening can be carried out by autoclave pre-curing and autoclave curing in the method of this invention. As autoclave pre-curing conditions, it is desirable to perform secondary curing of 4 - 72 hours at the temperature of 60-100 degrees C 6 hours after first curing 40 degrees, for example in the state of saturated steam. In the case of less than 4 hours, although the reactivity in an autoclave becomes past [ a riser ] and a rise on the strength, freeze-thaw resistance worsens. In the case of 72 hours or more, a reaction becomes superfluous, the reactivity in subsequent autoclave curing falls and freeze-thaw resistance, reinforcement, and dimensional stability worsen. Moreover, the reaction of amorphous silica becomes inadequate and, similarly a bad influence comes out of the regimen of 60 or less degrees to freeze-thaw resistance.

[0015] In addition, as for first curing, generally, it is desirable to consider as less than 10 hours at the temperature of less than 60 degrees C. As conditions for autoclave curing, they are the temperature of 160-180 degrees C, a pressure 6 - 10 kgf/cm<sup>2</sup>. It is desirable to carry out in 2 - 16 hours. By the content of amorphous silica, and pre-curing time amount, the holding time is said within the limits, and compaction of it is attained from the former.

[0016] The precise crystal structure is made according to the above CaO / amorphous silica mole ratio, and regimen conditions of this invention of a passage, and even if it is a low-specific-gravity article, the fiber reinforcement cement plate excellent in freeze-thaw resistance, reinforcement, and dimensional stability can be obtained. And it becomes possible to shorten regimen time amount and to raise productivity. Since it becomes the structure where it is \*\*\*\* in outside this invention range, freeze-thaw resistance worsens.

[0017] Then, an example is shown below and the gestalt of operation is explained to it in more detail. Of course, invention of this application is not limited by the following examples.

[0018]

[Example] as one to example 1 - example of 8 comparisons 6 cement -- the presentation (% of the weight) -- CaO64.2% and SiO<sub>2</sub> 22.2% of thing -- using -- moreover, a presentation (% of the weight) -- CaO5.2% and SiO<sub>2</sub> 52.7% of fly ash, and silica powder and a list -- N material (conifer) / L material (broad-leaved tree) -- the pulp of combination of =1/1 was used.

[0019] The compounding ratio (weight section) of these cement, and fly ash and water and the mole ratio of CaO/amorphous silica were changed, the aquosity (slurry) of various kinds of raw material cement constituents was prepared as in a table 1, and the fiber reinforcement cement plate was manufactured by the milling-paper method. In addition, the mole ratio of CaO/amorphous silica is changed by changing the loadings of fly ash. Moreover, the aforementioned pulp as reinforcement fiber was blended at a rate of 14 weight sections.

[0020] Press dehydration was carried out after paper milling, and subsequently it was recuperated, it considered as the hardening object product, and the physical properties were evaluated. The result was shown in a table 2 at the table 1 list. The evaluation method was carried out as follows at the condition list of a regimen in a press list. The time amount (hr) of secondary curing and autoclave curing was shown in a table 1.

Press : 40kg/cm<sup>2</sup> Dwelling 2 seconds (13mm of board thickness after a press)

養生条件 ; 一次養生 (40℃6hr)

二次養生 (80℃)

オートクレープ養生 (180℃)

The evaluation method flexural strength ; The Shimazu autograph is used and it carries out by sample size [ of 120x40mm ], and span 100mm.

[0021]

Dimensional stability ; JIS A It applies to S422.

freeze-thaw resistance trial ; -- the frost damage-proof testing machine made from MARUI -- ASTM-A -- law -- 300 cycles -- carrying out -- the existence of a crack -- evaluation.

Sample size of 100x100mm [0022]

[A table 1]

試 験 №	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7
セメント	100	100	100	100	100	100	100
フライアッシュ	50	25	10	40	25	25	25
CaO/非晶質シリカ比	3	6	12	3.5	6	6	6
水	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
二次養生時間	24	24	24	24	4	72	24
オートクレーブ時間	12	8	8	8	8	8	2
曲げ強度 (MPa)	16.0	16.5	17.2	16.3	17.6	15.8	16.0
寸法安定性	○	○	○	○	○	○	○
耐凍害性300サイクル	○	○	○	○	○	○	○

[0023]

[A table 2]

試 験 №	実施例 8	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	比較例 6
セメント	100	100	100	100	100	100	100
フライアッシュ	25	50	5	25	25	25	25
CaO/非晶質シリカ比	6	2.5	14	6	6	6	6
水	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
二次養生時間	24	24	24	3	80	24	24
オートクレーブ時間	16	8	8	8	8	1	17
曲げ強度 (MPa)	18.3	14.9	17.7	17.9	15.5	15.0	18.6
寸法安定性	○	×	×	×	×	×	○
耐凍害性300サイクル	○	×	×	×	×	×	×

[0024] The specific gravity of the fiber reinforcement cement plate which was manufactured by an example 1 - 8 lists in any [ of the examples 1-6 of a comparison ] case was a low-specific-gravity article are refined in the range of 1.30-1.38. When the ranges of the mole ratio of CaO/amorphous silica are 3.0-12.0 so that clearly also from contrast with the examples 1-4 of a table 1 and a table 2, and the examples 1-2 of a comparison, It turns out that it is not what can satisfy freeze-thaw resistance and dimensional stability although a strong rise is seen when freeze-thaw resistance and dimensional stability have a problem and a mole ratio exceeds 12.0 on the other hand to excelling in freeze-thaw resistance, reinforcement, and dimensional stability in a precise organization (example 2 of a comparison), while reinforcement falls, when this mole ratio is less than 3.0 (example 1 of a comparison).

[0025] moreover -- for example, -- the case (example 3 of a comparison) where secondary curing time amount is less than 4 hours when the effect by difference of secondary curing time amount is seen by contrast with examples 5-6 and the examples 3-4 of a comparison Although reinforcement is rising, when the reactivity in an autoclave goes up too much, and freeze-thaw resistance and dimensional stability worsen and secondary curing time amount exceeds 72 hours (example 4 of a comparison) A reaction becomes superfluous and the reactivity in subsequent autoclave curing falls, and to freeze-thaw resistance, reinforcement,

and dimensional stability getting worse, when [ both ] secondary curing time amount is 4 - 72 hours (examples 5-6), it turns out that freeze-thaw resistance and dimensional stability are good.

[0026] Although freeze-thaw resistance, reinforcement, and dimensional stability are still better when [ both ] autoclave time amount is 2 - 16 hours (examples 7-8) so that clearly from contrast with examples 7-8 and the examples 5-6 of a comparison, Although the reaction in an autoclave is inadequate, reinforcement falls, an autoclave reaction becomes superfluous when freeze-thaw resistance, reinforcement, and dimensional stability worsen and exceed 16 hours conversely (example 6 of a comparison), and reinforcement goes up, it turns out that freeze-thaw resistance and dimensional stability are bad in less than (example 5 of a comparison) 2 hours.

[0027]

[Effect of the Invention] By invention of this application, even if it is low specific gravity, it has the outstanding freeze-thaw resistance and reinforcement and dimensional stability also become possible [ manufacturing the fiber reinforcement cement plate of the good high engine performance ], as explained in detail above. And high productivity enables it to offer the fiber reinforcement cement plate of the engine performance which excelled as aforementioned by short regimen time amount, without recuperating oneself in the long duration of four days or more like before by adjusting the time amount of secondary pre-curing or autoclave curing.

---

[Translation done.]

**\*NOTICES\***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] A manufacture method of a fiber reinforcement cement plate characterized by setting a mole ratio of CaO/amorphous silica of a raw material cement constituent to 3.0-12.0, and carrying out autoclave curing following pre-curing in a method of manufacturing a fiber reinforcement cement plate by the milling-paper method from a raw material cement constituent containing cement, a silica, and reinforcement fiber.

[Claim 2] A manufacture method of a fiber reinforcement cement plate of claim 1 which performs secondary curing of 4 - 72 hours at temperature of 60-100 degrees C after first curing in pre-curing in a saturated steam condition.

[Claim 3] A manufacture method of a fiber reinforcement cement plate of claims 1 or 2 which perform autoclave curing at temperature of 160-180 degrees C for 2 to 16 hours.

---

[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-302522

(P2000-302522A)

(43) 公開日 平成12年10月31日 (2000.10.31)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	テロト (参考)
C 0 4 B 28/18		C 0 4 B 28/18	4 G 0 1 2
B 2 8 B 1/52		B 2 8 B 1/52	4 G 0 5 2
	11/24	C 0 4 B 40/02	4 G 0 5 5
C 0 4 B 40/02		B 2 8 B 11/00	A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号	特願平11-114223	(71) 出願人	000005832 松下電工株式会社 大阪府門真市大字門真1048番地
(22) 出願日	平成11年4月21日 (1999.4.21)	(72) 発明者	藤森 浩一 大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内
		(72) 発明者	山田 秀樹 大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内
		(74) 代理人	100093230 弁理士 西澤 利夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 繊維補強セメント板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 低比重品であっても、耐凍害性に優れた製品を、養生時間を短縮して高い生産性で提供する。

【解決手段】 セメント、シリカおよび補強繊維を含有する原料セメント組成物から抄造法により繊維補強セメント板を製造する方法において、原料セメント組成物のCaO/非晶質シリカのモル比を3.0~12.0とし、前養生に続いてオートクレープ養生する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 セメント、シリカおよび補強繊維を含有する原料セメント組成物から抄造法により繊維補強セメント板を製造する方法において、原料セメント組成物のCaO/非晶質シリカのモル比を3.0~12.0とし、前養生に続いてオートクレープ養生することとを特徴とする繊維補強セメント板の製造方法。

【請求項2】 飽和蒸気状態での前養生において、一次養生後に60~100℃の温度で4~72時間の二次養生を行う請求項1の繊維補強セメント板の製造方法。

【請求項3】 オートクレープ養生を160~180℃の温度で2~16時間行う請求項1または2の繊維補強セメント板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この出願の発明は、繊維補強セメント板の製造方法に関するものである。さらに詳しくは、この出願の発明は、屋根瓦、外壁材等として有用な、抄造法により製造される繊維補強セメント板について、養生時間を短縮して生産性を高め、しかも低比重で耐凍害性、寸法安定性、そして強度にも優れたものとする

## 【0002】

【従来の技術】従来より、屋根瓦や外壁材等として、セメントに無機質骨材、並びに補強繊維を配合した原料セメント組成物を水性スラリーとして抄造法により製造したもの

ものが知られている。通常、この抄造法においては、水性スラリーより抄造して得たグリーンシートを、プレス脱水成形し、次いで飽和蒸気状態での前養生を行った後に、高温高压でのオートクレープ養生を行うことで硬化させている。

【0003】そして、以上のとおりの従来の抄造法により製造されている抄造瓦の場合、大半のものは比重1.5以上の高比重であって、抄造瓦の重要な性能である耐凍害性を満足させるためにはどうしてもこのような高比重であることが欠かせない条件とされていた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、高比重であることは、緻密な組織として耐凍害性を確保する上で欠かせない条件ではあっても、一方で、どうしても互の厚みが大きくなり、屋根重量が重くなるという問題があった。このため、より低比重で軽量の瓦とすることが望まれている。

【0005】だが、これまでの技術によっては、低比重とすることは緻密組織とすることを難しくし、耐凍害性に問題を生じていた。また、強度や寸法安定性の点においても必ずしも満足できないという事情があった。緻密組織とするためには、オートクレープ等での養生を長時間行うことにより一定程度の改善が見られるものの、耐凍害性の点では不充分であって、そして何よりも長時間

の養生は生産性に大きな支障をもたらすことになる。実際に、低比重で耐凍害性を向上させるための方策として、たとえば4日以上長時間の養生が行われているが、このことは耐凍害性、強度、寸法安定性等の性能向上の課題とともに、生産性の向上の観点での解決すべき課題になっていた。

【0006】そこで、この出願の発明は、以上のとおりの従来技術の問題点を解消し、抄造法により繊維補強セメント板を製造するに際し、高い生産性で、低比重で、耐凍害性、強度、寸法安定性に優れた製品を製造することのできる、改善された新しい方法を提供することを課題としている。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】この出願の発明は、上記の課題を解決するものとして、第1には、セメント、シリカおよび補強繊維を含有する原料セメント組成物から抄造法により繊維補強セメント板を製造する方法において、原料セメント組成物のCaO/非晶質シリカのモル比を3.0~12.0とし、前養生に続いてオートクレープ養生することとを特徴とする繊維補強セメント板の製造方法を提供する。

【0008】また、この出願の発明は、第2には、飽和蒸気状態での前養生において、一次養生後に60~100℃の温度で4~72時間の二次養生を行う繊維補強セメント板の製造方法を、第3には、オートクレープ養生を160~180℃の温度で2~16時間行う繊維補強セメント板の製造方法を提供する。

## 【0009】

【発明の実施の形態】この出願の発明は、上記のとおりの特徴をもつものであるが、以下にその実施の形態について説明する。この出願の発明においては、従来に比べてより低比重の繊維補強セメント板であっても、耐凍害性、強度、そして寸法安定性に優れたものを提供するが、この場合の比重としては、従来の高比重のものが比重1.5以上のものであるとすると、比重1.20~1.45、さらには1.25~1.40程度のものとして考慮される。

【0010】このような低比重においても優れた性能をもつものとするこの発明の方法では、抄造のための方法としては丸網、長網抄造及びフローオン抄造などの各種の抄造方法が採用される。セメントとしてはポルトランドセメント、高炉セメント、アルミナセメントなど公知のものをはじめとして各種であってよい。

【0011】シリカ成分は珪石粉、フライアッシュ等が用いられるが、非晶質シリカを含む材料としてフライアッシュを好適に用いることができる。このフライアッシュは、含有量としてはセメント100重量部に対して10~60重量部の割合で含有することが好ましく、10重量部以下の場合、耐凍害性に不十分なセメント硬化体となり、60重量部以上でも耐凍害性、強度、寸法安定

性に不十分となる。

【0012】補強繊維としてはN材・L材などのパルプ繊維が例示される。含有量としてはセメント100重量部に対して12～17重量部が好ましく、12重量部未満の場合セメント硬化体の強度が不十分になるとともに比重が高くなる。また17重量部を超えると比重が下がり強度、耐凍害性が悪くなる。そして、この発明において特徴的なことは、原料セメント組成物におけるCaO/非晶質シリカのモル比を、セメント、珪石粉、フライ

アッシュの組成調整によって3.0～12.0の範囲とすることである。

【0013】この範囲外の場合、耐凍害性、強度、寸法安定性に対して不十分となる。なお、この発明においては上記の原料以外にマイクロシリカ等のシリカ成分、セメント系の廃材等を必要に応じて含有させることができる。また、この発明のセメント硬化体の製造方法としては、上記の原料セメント組成物をウェットブレンドし、セメント100重量部に対し1000～3000重量部の水を加えミキサーを用いて混合し、抄造機とプレスを用いて成形を行い、所望の形状を有する成型体を得る方法が採用される。

【0014】そして、得られた成型体は、所定の条件化で養生硬化してセメント硬化体とする。養生硬化は、この発明の方法においては、オートクレープ前養生とオートクレープ養生とにより実施することができる。オートクレープ前養生条件としては、たとえば飽和水蒸気状態で一次養生40度6時間後に、60～100℃の温度で4～72時間の二次養生を行うことが望ましい。4時間未満の場合、オートクレープでの反応性が上がりすぎ、強度アップにはなるが耐凍害性が悪くなる。72時間以上の場合反応が過剰となり、その後のオートクレープ養生での反応性が落ち、耐凍害性、強度、寸法安定性が悪くなる。また60度以下の養生も非晶質シリカの反応が不十分となり同じく耐凍害性に悪影響が出る。

【0015】なお、一次養生は、一般的には、60℃未満の温度で10時間以内とすることが望ましい。オートクレープ養生の条件としては、160～180℃の温度、圧力6～10kgf/cm<sup>2</sup>で、2～16時間で行うことが望ましい。保持時間は非晶質シリカの含有量、前養生時間により従来よりも前記範囲内で短縮可能となる。

【0016】以上のとおりのこの発明のCaO/非晶質シリカモル比と養生条件により緻密な結晶構造を作りだし、低比重品であっても、耐凍害性、強度、寸法安定性に優れた繊維補強セメント板を得ることができる。そし

て養生時間を短くして生産性を上げることが可能となる。この発明範囲外の場合には粗な構造となるため耐凍害性が悪くなる。

【0017】そこで以下に実施例を示し、さらに詳しく実施の形態について説明する。もちろん、この出願の発明は以下の例によって限定されることはない。

【0018】

【実施例】実施例1～8

比較例1～6

セメントとしてその組成(重量%)がCaO64.2%、SiO<sub>2</sub>22.2%のものを用い、また、組成(重量%)がCaO5.2%、SiO<sub>2</sub>52.7%のフライアッシュと、珪石粉、並びに、N材(針葉樹)/L材(広葉樹)=1/1の配合のパルプを用いた。

【0019】これらのセメントや、フライアッシュ、および水の配合比(重量部)と、CaO/非晶質シリカのモル比を変更して、各種の原料セメント組成物の水性スラリーを表1のとおりに調整し、抄造法により繊維補強セメント板を製造した。なお、CaO/非晶質シリカのモル比は、フライアッシュの配合量を変えることにより変更している。また、補強繊維としての前記のパルプは、14重量部の割合で配合した。

【0020】抄造後にプレス脱水し、次いで養生して硬化体製品とし、その物性を評価した。その結果を表1並びに表2に示した。プレス並びに養生の条件並びに評価方法は次のとおりとした。二次養生とオートクレープ養生の時間(hr)は表1に示した。

プレス ; 40kg/cm<sup>2</sup> 保圧2秒(プレス後の板厚13mm)

養生条件 ; 一次養生(40℃6hr)

二次養生(80℃)

オートクレープ養生(180℃)

評価方法

曲げ強度 ; 島津製のオートグラフを使用し、サンプルサイズ120×40mm、スパン100mmで実施。

【0021】

寸法安定性 ; JIS A 5422に準ずる。

耐凍害性試験 ; マルイ製の耐凍害試験機でASTM-A法により300サイクル実施しクラックの有無により評価。

サンプルサイズ100×100mm

【0022】

【表1】

試 験 法	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7
セメント	100	100	100	100	100	100	100
フライアッシュ	50	25	10	40	25	25	25
CaO/非晶質シリカ比	3	6	12	3.5	6	8	6
水	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
二次養生時間	24	24	24	24	4	72	24
オートクレーブ時間	12	8	8	8	8	8	2
曲げ強度 (MPa)	16.0	16.6	17.2	16.3	17.6	15.8	16.0
寸法安定性	○	○	○	○	○	○	○
耐凍害性300サイクル	○	○	○	○	○	○	○

【0023】

\* \* 【表2】

試 験 法	実施例8	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6
セメント	100	100	100	100	100	100	100
フライアッシュ	25	50	5	25	25	25	25
CaO/非晶質シリカ比	6	2.5	14	6	6	6	6
水	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
二次養生時間	24	24	24	3	80	24	24
オートクレーブ時間	16	8	8	8	8	1	17
曲げ強度 (MPa)	18.3	14.9	17.7	17.9	15.5	15.0	18.6
寸法安定性	○	×	×	×	×	×	○
耐凍害性300サイクル	○	×	×	×	×	×	×

【0024】実施例1～8並びに比較例1～6のいずれの場合にも、製造された繊維補強セメント板の比重は1.30～1.38の範囲にある低比重品であった。たとえば表1および表2の実施例1～4と比較例1～2との対比からも明らかなように、CaO/非晶質シリカのモル比が3.0～12.0の範囲の場合には、緻密な組織で、耐凍害性、強度、寸法安定性に優れているのに対し、このモル比が3.0未満の場合（比較例1）には、強度が低下するとともに耐凍害性、寸法安定性とも問題があり、一方、モル比が12.0を超える場合（比較例2）には、強度の上昇が見られるものの、耐凍害性、寸法安定性が満足できるものでないことがわかる。

【0025】また、たとえば実施例5～6と比較例3～4との対比により二次養生時間の相違による影響を見ると、二次養生時間が4時間未満の場合（比較例3）には、強度は上昇しているものの、オートクレーブでの反応性が上がりすぎて耐凍害性、寸法安定性が悪くなり、また、二次養生時間が72時間を超える場合（比較例4）には、反応が過剰となり、その後のオートクレーブ養生での反応性が落ち、耐凍害性、強度、寸法安定性とも悪くなっているのに対し、二次養生時間が4～72時間

の場合（実施例5～6）には、耐凍害性、寸法安定性がともに良好であることがわかる。

【0026】さらに、たとえば実施例7～8と比較例5～6との対比から明らかなように、オートクレーブ時間が2～16時間の場合（実施例7～8）には、耐凍害性、強度、寸法安定性がともに良好であるが、2時間未満（比較例5）では、オートクレーブでの反応が不十分で強度が落ち、耐凍害性、強度、寸法安定性が悪くなり、逆に16時間を超える場合（比較例6）には、オートクレーブ反応が過剰となって、強度は上がるものの、耐凍害性、寸法安定性が悪いことがわかる。

【0027】

【発明の効果】以上詳しく説明したとおり、この出願の発明によって、低比重であっても、優れた耐凍害性を有し、強度、寸法安定性も良好な高い性能の繊維補強セメント板を製造することが可能となる。そして、二次養生やオートクレーブ養生の時間を調整することで、従来のようにたとえば4日以上という長時間の養生を行うこともなく、短い養生時間で高い生産性により、前記のとおり優れた性能の繊維補強セメント板を提供することが可能となる。

フロントページの続き

Fターム(参考) 4G012 PA22 PB04 PE05 PE06 RA03  
RA05  
4G052 GA02 GA17 GB01 GC08  
4G055 AA02 AB05 BA02 BA04